

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

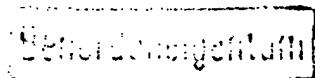
**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑤

Int. Cl. 2:

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



**B 25 D 17/08**

**DE 28 20 128 A 1**

⑩

## **Offenlegungsschrift 28 20 128**

⑪

Aktenzeichen: P 28 20 128.7

⑫

Anmeldetag: 9. 5. 78

⑬

Offenlegungstag: 22. 11. 79

⑭

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

—

⑮

Bezeichnung: Handwerkzeugmaschine

⑯

Anmelder: Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

⑰

Erfinder: Wanner, Karl, Dr., 7022 Echterdingen; Bleicher, Manfred,  
7022 Leinfelden

**DE 28 20 128 A 1**

2820128

4674

Robert Bosch GmbH  
7000 Stuttgart 1

19.4.1978

Patentansprüche

1. Handwerkzeugmaschine, insbesondere Bohr- oder Schlaghammer, mit einem insbesondere elektrischen Antriebsmotor, mittels dessen über ein Getriebe eine Drehhülse und eine von letzterer beaufschlagte Werkzeugaufnahme, in der ein Werkzeug führbar ist, rotatorisch antreibbar sind und mittels dessen ferner ein Schlagwerk antreibbar ist, das einen axial hin und her beweglichen Antriebskolben, einen vom Antriebskolben über vorzugsweise ein Luftpulster beaufschlagbaren Schläger, der seine Schlagenergie an das Werkzeug abgibt, und eine auf den Antriebskolben arbeitende, eine rotatorische Antriebsbewegung in eine translatorische Kolbenbewegung umsetzende Antriebsvorrichtung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugaufnahme eine sich drehfest und unverschiebbar, insbesondere einstückig, unmittelbar an die angetriebene Drehhülse (18; 118) koaxial anschließende Haltebüchse (46; 146) mit einer axial durchgehenden, zumindest im wesentlichen dem Durchmesser des Werkzeugschaftes (17; 117) entsprechenden Aufnahmbohrung (47) für die unmittelbare Aufnahme, Halterung und Führung des Werkzeugschaftes (17; 117) aufweist, die zum Schläger (22) hin ausmündet und einen Durchtritt des freien Schaftendes des Werkzeuges (17; 117) zu dessen unmittelbarer Beaufschlagung mit der Schlagenergie des Schlägers (22) bildet.

909847/0040

ORIGINAL INSPECTED

2820128

- 2 -

2. Maschine nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß der Schläger (22) an seinem der Haltebüchse (46) zugekehrten Ende einen damit vorzugsweise einstückigen, koaxialen Schlagbolzen (48) mit planer Stirnfläche (49) trägt, die als Schlagfläche die Stirnfläche (50) am freien Ende des Werkzeugschaf-tes (17) unmittelbar beaufschlagt.
3. Maschine nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß der Durchmesser des Schlagbol-zens (48) zumindest geringfügig kleiner ist als der Durchmesser der Aufnahmebohrung (47) in der Halte-büchse (46) und daß der Schläger (22) beim Schlag auf das Werkzeug (17) mit seinem Schlagbolzen (48) in die Aufnahmebohrung (47) eintaucht und in dieser geführt ist.
4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 - 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Außendurchmesser der Haltebüchse (46) kleiner ist als derjenige der Drehhülse (18) und daß im stufenförmigen Übergangs-bereich (51) der Haltebüchse (46) in die Drehhülse (18) im Inneren eine Fangvorrichtung (52) für den Schläger (22) in seiner ausgestoßenen Leerlaufstel-lung angeordnet ist.
5. Maschine nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß die Fangvorrichtung einen vor-zugsweise elastisch verformbaren Klemmring (52), ins-besondere einen O-Ring, aufweist und daß der Schlä-ger (22) in axialem Abstand von seiner Schlagfläche (49) eine radial überstehende Ringschulter (53) mit in Achsrichtung zu beiden Seiten radial abfallenden Schultern (54, 55) aufweist, wobei der Durchmesser der Ringschulter (53) größer als der Innendurchmes-ser des unverformten Klemmringes (52) ist.

909847/0040

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 – 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Haltebüchse (46) Mittel zur Drehmitnahme (56, 57) und zu axialer Verschiebbarkeit mit gleichzeitiger axialer Verriegelung (58 – 66) des Werkzeuges (17) aufweist.
7. Maschine nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Mittel zur Drehmitnahme an der Haltebüchse (46) als radiale Mitnehmer, insbesondere mindestens zwei in Umfangsrichtung in gleichen Winkelabständen voneinander angeordnete, vorzugsweise innere, Zähne (56) ausgebildet sind, die in zugeordnete und zum Schaftende hin offene Längsaustieffungen, insbesondere Längsrinnen (57), des Werkzeugschaftes (17) eingreifen.
8. Maschine nach Anspruch 6 oder 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Mittel zur axialen Verschiebbarkeit mit gleichzeitiger axialer Verriegelung des Werkzeuges (17) aus mindestens zwei in Umfangsrichtung in gleichen Winkelabständen voneinander innerhalb der Haltebüchse (46) angeordneten Verriegelungskörpern, insbesondere aus in Radialbohrungen (58, 59) der Haltebüchse (46) radial beweglich gehaltenen Kugeln (60 bzw. 61), gebildet sind, die in zugeordnete, im Schaft des Werkzeuges (17) angeordnete Axialausnehmungen, insbesondere Längsnuten (62 bzw. 63), eingreifen, die eine große Axialerstreckung aufweisen und an ihren beiden Enden radiale Anschlagflächen besitzen.
9. Maschine nach Anspruch 8, g e k e n n z e i c h n e t durch eine die Haltebüchse (46) übergreifende Verriegelungshülse (64), mittels der die Verriegelungskörper (60, 61) radial innerhalb der Axialausnehmungen (62 bzw. 63) gehalten sind und die mittels Dreh- und/oder Schiebebetätigung in eine Freigabestellung überführbar ist, in der die Verriegelungskörper (60, 61) unter Freigabe des Werkzeuges (17) radial außer Eingriff

909847/0040

mit den Axialausnehmungen (62 bzw. 63) sind.

10. Maschine nach einem der Ansprüche 1 - 9, wobei der Schläger und der Antriebskolben koaxial und hintereinander innerhalb eines gehäusefesten Führungsrohres dicht und gleitend geführt sind und die Drehhülse das Führungsrohr konzentrisch umgibt, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheit aus Haltebüchse (46) und Drehhülse (18) im Axialbereich des unmittelbar (Fig. 1) oder über eine Sicherheitskuppelung (Fig. 2) an der Drehhülse (18) zum Antrieb angreifenden Zahnrades (36 bzw. 136) mittels eines Wälzlagers (67), vorzugsweise Kugellagers, auf dem Führungsrohr (19) gelagert ist und daß das Wälzrad (67) auf der der Haltebüchse (46) abgewandten Axalseite mittels eines axialen Dämpfungsringes (68), insbesondere eines O-Ringes, am Führungsrohr (19) axial abgedichtet ist.
11. Maschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Wälzrad (67) und dem Dämpfungsring (68) auf dem Führungsrohr (19) eine Scheibe (69) angeordnet ist.
12. Maschine nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehhülse (18; 118) auf dem Axialbereich zwischen dem Zahnrad (36; 136) und der Haltebüchse (46; 146) am Gehäuse (10) axial mittels einer Dämpfungsvorrichtung (70 - 72 bzw. 180 - 190) abgestützt ist, die beim Herausziehen insbesondere eines Bohrers als eingestecktes Werkzeug (17; 117), der z.B. im Gestein festsitzt, wirksam wird.
13. Maschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsvorrichtung einen elastisch verformbaren Anschlagring (70), insbesondere O-Ring, aufweist, der auf einer Axalseite vorzugsweise

909847/0040

über eine Scheibe (71) an einer Gehäuseschulter (72) und auf der anderen Axialseite an einem Bund der Drehhülse (18), insbesondere an einer Ringfläche eines auf der Drehhülse (18) befestigten Zahnrades (36), abstützbar ist.

14. Maschine nach Anspruch 13, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß der Anschlagring (70) und die Scheibe (71) auf der Drehhülse (18) angeordnet sind.
15. Maschine nach einem der Ansprüche 10 - 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Einheit aus Haltebüchse (46; 146) und Drehhülse (18; 118) im axialen Arbeitsbereich des Schlägers (22), insbesondere am Ende des stufenförmigen Übergangsbereichs (51) der Drehhülse (18; 118) in die Haltebüchse (46; 146), mittels eines Nadellagers (73 bzw. 173) außen gegenüber dem Gehäuse (10, Fig.1) oder innen auf dem Führungsrohr (119, Fig. 2) gelagert ist.
16. Maschine nach einem der Ansprüche 1 - 15, g e k e n n - z e i c h n e t d u r c h eine Sicherheitskupplung (37 - 45 bzw. 180 - 188) im Getriebe, die dem Zahnrad (36 bzw. 136) zum Antrieb der Drehhülse (18; 118) vor- oder nachgeschaltet ist ( Fig.1 bzw. Fig. 2).
17. Maschine nach Anspruch 16, mit einer drehangetriebenen Vorgelegewelle des Getriebes, die ein Vorgelegeritzel trägt, das in Eingriff mit einem Zahnrad zum Antrieb der Drehhülse steht, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß das Zahnrad (36) drehfest auf der Drehhülse (18) angeordnet ist und daß das Vorgelegeritzel (37) frei drehbar, jedoch axial unverschiebbar auf der Vorgelegewelle (26) gehalten ist und als Bestandteil der Sicherheitskupplung axiale, zahnartige Kupplungsklauen (38) trägt, die mit zu-geordneten, axialen und zahnartigen Kupplungsklauen

909847/0040

(39) eines axial benachbarten, undrehbar, jedoch axial gegen die Wirkung einer axialen Kupplungs feder (45) verschiebbar auf der Vorgelegewelle (26) gehaltenen Kupplungsringes (40) in Kuppeleingriff stehen.

18. Maschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnrad (136) an einer Kupplungshülse (180) befestigt ist, die auf der Drehhülse (118) dazu konzentrisch, relativ zu dieser drehbar und axial gegen die Wirkung einer axialen Kupplungsfeder (181) verschiebbar gehalten ist, daß Vorgelegeritzel (137) fest mit der Vorgelegewelle (126) verbunden ist und mit dem Zahnrad (136) der Kupplungshülse (180) in Eingriff steht und daß die Drehhülse (118) an einem Radialbund (182) auf dessen zur Haltebüchse (146) weisender Seite axiale, zahnartige Kupplungsklauen (183) trägt, die mit zugeordneten, axialen und zahnartigen Kupplungsklauen (184) auf einer axial benachbarten Schulter (185) der Kupplungshülse (180) in Kuppeleingriff stehen.
19. Maschine nach den Ansprüchen 12 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsfeder (181) mit ihrem der Haltebüchse (146) zugewandten Ende axial auf einem Stützring (187) abgestützt ist, der auf der Drehhülse (118) sitzt und zugleich Teil der Dämpfungsvorrichtung ist.
20. Maschine nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring unverschiebbar auf der Drehhülse sitzt und auf der zur Haltebüchse weisenden Axialseite einen elastisch verformbaren Anschlagring, insbesondere einen O-Ring, trägt.
21. Maschine nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützring (187) auf der Dreh-  
909847/0040

hülse (118) verschiebbar gehalten und axial unter Begrenzung des Verschiebeweges und Abstützung der Kupplungsfeder (181) auf der Drehhülse (118) angeschlagen ist, insbesondere mittels eines an der Drehhülse (118) gehaltenen Bundringes (188), gegen den der Stützring (187) mittels der Kupplungsfeder (181) axial anschlägt, und daß der Stützring (187) auf der zur Haltebüchse (146) weisenden Axialseite einen Gleitring (189) trägt, der in Abstand von einer gehäuseseitigen Anschlagschulter (190) steht, bei Herausziehen insbesondere eines Bohrers als eingestecktes Werkzeug (117), z.B. aus dem Gestein, jedoch an der gehäuseseitigen Anschlagschulter (190) unter Abheben vom Axialanschlag (188) der Drehhülse (118) und Zusammendrücken der Kupplungsfeder (181) abstützbar ist.

-.-.-.-.-.-.-

- x - 8 -

2820128

1977  
Robert Bosch GmbH  
7000 Stuttgart 1

19. April 1978

Handwerkzeugmaschine

Zusammenfassung:

Es wird eine Handwerkzeugmaschine vorgeschlagen, insbesondere ein Bohr- oder Schlaghammer, bei dem die vom Getriebe rotatorisch angetriebene Drehhülse mit Zahnrad und die Haltebüchse der Werkzeugaufnahme drehfest und unverschiebbar miteinander verbunden, vorzugsweise einstückig, sind. Das rotatorische Antriebsmoment gelangt also über die Drehhülse unmittelbar zur Haltebüchse. Die Haltebüchse hat eine axial durchgehende Aufnahmebohrung, die im Durchmesser dem Schaft des Werkzeuges entspricht und vom Werkzeugschaft durchsetzt wird. Der Drehantrieb des Werkzeuges erfolgt über z.B. zwei diametrale Innenzähne der Aufnahmebohrung, die in zugeordnete Längsnuten im Werkzeugschaft eingreifen. Die Längsnuten sind zum rückwärtigen Ende des Werkzeugschaftes hin offen. Das Werkzeug ist innerhalb der Aufnahmebohrung relativ zur Haltebüchse und den beiden Innenzähnen axial verschiebbar. Zur axialen Verriegelung mit Freiheitsgrad in Verschieberichtung des Werkzeuges dienen z.B. zwei in der Haltebüchse in diametralen Radialbohrungen gehaltene Kugeln,

909847/0040

2820128

- 2 - 9

die in längere Längsnuten im Werkzeugschaft eingreifen. Die Kugeln werden von einer äußeren Verriegelungshülse, die die Haltebüchse umschließt, radial nach innen in Eingriff mit den Längsnuten gehalten. Der vom axial hin und her beweglichen Antriebskolben insbesondere über ein Luftpolster beaufschlagte Schläger des Schlagwerkes wirkt unmittelbar auf die Stirnfläche des Werkzeugschaftes. Der Schläger trägt an dem Ende, das zur Haltebüchse weist, einen Schlagbolzen. Der Durchmesser des Schlagbolzens ist zumindest geringfügig kleiner als der Durchmesser der Aufnahmebohrung in der Haltebüchse, so daß der Schlagbolzen beim Vorwärtsschlag auf die Stirnfläche des Werkzeugschaftes in die Aufnahmebohrung eintauchen kann. Beim Übergang in den Leerlauf in der ausgestoßenen Stellung wird der Schläger im Gehäuse von einer Fangvorrichtung gehalten. Die Fangvorrichtung besteht aus einem O-Ring. Der Schläger besitzt eine radial überstehende Ringschulter mit in Achsrichtung zu beiden Seiten radial abfallenden Schultern. Der Durchmesser der Ringschulter ist zumindest geringfügig größer als der Innendurchmesser des unverformten O-Ringes. Dadurch wird der Schläger beim Übergang in den Leerlauf mit seiner Ringschulter durch den kleineren Innendurchmesser des O-Ringes durchgeschoben und festgehalten. Die z.B. beim Bohren wirkende, mit der Maschine abzufangende Axialkraft wird über einen O-Ring gedämpft. Die Axialkraft, die beim Herausziehen der Maschine mit eingestecktem Werkzeug, z.B. Bohrer, aus dem Gestein auftritt, wird ebenfalls über einen O-Ring oder über einen Gleitring und eine Feder gedämpft. In den Drehantrieb des Werkzeuges ist eine Sicherheitskupplung eingeschaltet, die dem Zahnrad zum Antrieb der Drehhülse entweder vorgeschaltet oder nachgeschaltet ist. Durch die unmittelbare Halterung und Verriegelung des Werkzeuges in der Haltebüchse mit drehfester Drehhülse und dadurch, daß der Schläger unmittelbar den Werkzeugschaft mit Schlagenergie beaufschlagt, baut die Handwerkzeugmaschine extrem kurz und leicht

909847/0040

~~-3-10~~

2820128

und ist vor allem billig. Außerdem ist der Wirkungsgrad der Schlagenergieübertragung durch den unmittelbaren Schlag des Schlägers auf das Werkzeug optimal hoch.

Stand der Technik:

Die Erfindung bezieht sich auf eine Handwerkzeugmaschine, insbesondere einen Bohr- oder Schlaghammer, mit einem insbesondere elektrischen Antriebsmotor, mittels dessen über ein Getriebe eine Drehhülse und eine von letzterer beaufschlagte Werkzeugaufnahme, in der ein Werkzeugführbar ist, rotatorisch antreibbar sind und mittels dessen ferner ein Schlagwerk antreibbar ist, das einen axial hin und her beweglichen Antriebskolben, einen vom Antriebskolben über vorzugsweise ein Luftpölster beaufschlagbaren Schläger, der seine Schlagenergie an das Werkzeug abgibt, und eine auf den Antriebskolben arbeitende, eine rotatorische Antriebsbewegung in eine translatorische Kolbenbewegung umsetzende Antriebsvorrichtung aufweist.

Eine solche Handwerkzeugmaschine ist aus der DE-OS 24 49 191 bekannt. Der Antriebsmotor treibt hier über ein Motorritzel und damit in Eingriff stehendes Vorgelegezahnrad eine Taumelscheibe als Bestandteil des Schlagwerkes an. Die Taumelscheibe sitzt drehfest auf einer Vorgelegewelle, die ihrerseits ein weiteres Vorgelegeritzel trägt, das mit einem Zahnrad kämmt, welches auf der Drehhülse sitzt. Die Drehhülse ihrerseits weist ebenfalls eine Verzahnung auf, die in eine Verzahnung einer Bohrspindel mit Döpper der Werkzeugaufnahme zum Drehantrieb eingreift.

Eine derartige Gestaltung, bei der die Schlagenergie vom Schläger über Zwischenglieder, wie Bohrspindel und/oder Döpper, geleitet wird, zwingt zu relativ großer Baulänge der Maschine, zu hohem Aufwand und somit relativ hohen Kosten. Im übrigen haben diese Zwischenglieder einen beachtlichen Anteil am Gesamtgewicht der Maschine. Ein

909847/0040

wesentlicher Nachteil liegt ferner darin, daß wegen der großen Masse derartiger Zwischenglieder der Wirkungsgrad der Schlagenergieübertragung auf das Werkzeug relativ gering ist.

Vorteile der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Handwerkzeugmaschine eingangs definierter Art zu schaffen, deren Baulänge wesentlich verkürzt ist und die einfach ist, ein beachtlich geringeres Gewicht aufweist und vor allem vom Aufwand und von den Kosten her wesentlich billiger ist. Darüber hinaus soll der Wirkungsgrad der Schlagenergieübertragung auf das Werkzeug wesentlich gesteigert werden.

Diese Aufgabe ist bei einer Handwerkzeugmaschine der eingangs definierten Art gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Werkzeugaufnahme eine sich drehfest und unverschiebbar, insbesondere einstückig, unmittelbar an die angetriebene Drehhülse koaxial anschließende Haltebüchse mit einer axial durchgehenden, zumindest im wesentlichen dem Durchmesser des Werkzeugschaftes entsprechenden Aufnahmebohrung für die unmittelbare Aufnahme, Halterung und Führung des Werkzeugschaftes aufweist, die zum Schläger hin ausmündet und einen Durchtritt des freien Schaftendes des Werkzeuges zu dessen unmittelbarer Beaufschlagung mit der Schlagenergie des Schlägers bildet.

Dadurch, daß die Haltebüchse und die Drehhülse hinsichtlich der Drehmomentübertragung ein einziges Teil bilden und das Werkzeug unmittelbar in der Aufnahmebohrung der Haltebüchse aufgenommen, darin mit axialer Verschiebemöglichkeit verriegelt und zur Drehmitnahme gekoppelt ist, und dadurch, daß der Schläger ohne jegliche Zwischenglieder unmittelbar das Werkzeug am freien Ende des Schaftes mit der Schlagenergie beaufschlägt, werden folgende

909847/0040

- 5 - 12

2820128

Vorteile erzielt. Die Maschine baut außerordentlich kurz, ist vom Aufwand und den Kosten her außerordentlich billig und im Aufbau einfach und hat ein leichtes Gewicht, wodurch die Handhabung der Maschine wesentlich verbessert wird. Ferner ist erreicht, daß der Wirkungsgrad der Schlagenergieübertragung durch den direkten Schlag des Schlägers unmittelbar auf das Werkzeug optimal hoch ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Handwerkzeugmaschine erreicht.

So ist es z.B. vorteilhaft, wenn der Schläger an seinem der Haltebüchse zugekehrten Ende einendamt vorzugsweise einstückigen koaxialen Schlagbolzen mit planer Stirnfläche trägt, die als Schlagfläche die Stirnfläche am freien Ende des Werkzeugschaftes unmittelbar beaufschlagt. Der Durchmesser des Schlagbolzens kann zumindest geringfügig kleiner sein als der Durchmesser der Aufnahmebohrung in der Haltebüchse. Der Schläger kann beim Schlag auf das Werkzeug mit seinem Schlagbolzen in die Aufnahmebohrung eintauchen und in dieser geführt sein. Dadurch wird die Bau-länge der Maschine noch weiter verkürzt. Dies führt zu noch kleineren Außenabmessungen und größerer Handlichkeit.

Ferner kann die Anordnung so getroffen sein, daß der Außendurchmesser der Haltebüchse kleiner ist als derjenige der Drehhülse und daß im stufenförmigen Übergangsbereich der Haltebüchse in die Drehhülse im Inneren eine Fangvorrichtung für den Schläger in seiner ausgestoßenen Leerlaufstellung angeordnet ist. Die Fangvorrichtung kann einen vorzugsweise elastisch verformbaren Klemmring, insbesondere einen O-Ring, aufweisen. Der Schläger kann in axialem Abstand von seiner Schlagfläche eine radial überstehende Ringschulter mit in Achsrichtung zu beiden Seiten radial abfallenden Schultern aufweisen, wobei der Durchmesser der Ringschulter größer als der Innendurch-

909847/0040

messer des unverformten Klemmringes ist. Hierdurch ist mit außerordentlich geringen Mitteln eine Fangvorrichtung für den Schläger in seiner ausgestoßenen Leerlaufstellung geschaffen. Beim Übergang in den Leerlauf wird die Ringschulter am Schläger durch den kleineren Innen-durchmesser des Klemmringes durchgeschoben und festgehalten.

Die Haltebüchse weist Mittel zur Drehmitnahme und zu axialer Verschiebbarkeit mit gleichzeitiger axialer Verriegelung des Werkzeuges auf. Die Anordnung kann dabei so getroffen sein, daß die Mittel zur Drehmitnahme an der Haltebüchse als radiale Mitnehmer, insbesondere zwei in Umfangsrichtung in gleichen Winkelabständen voneinander angeordnete, vorzugsweise innere, Zähne ausgebildet sind, die in zugeordnete und zum Schaftende hin offene Längsaustieflungen, insbesondere Längsrinnen, des Werkzeugschaftes eingreifen. Die Mittel zur axialen Verschiebbarkeit mit gleichzeitiger axialer Verriegelung des Werkzeuges können aus mindestens zwei in Umfangsrichtung in gleichen Winkelabständen voneinander innerhalb der Haltebüchse angeordneten Verriegelungskörpern, insbesondere aus in Radialbohrungen der Haltebüchse radial beweglich gehaltenen Kugeln, gebildet sein, die in zugeordnete, im Schaft des Werkzeuges angeordnete Axialausnehmungen, insbesondere Längsnuten, eingreifen, die eine große Axialerstreckung aufweisen und an ihren beiden Enden radiale Anschlagflächen besitzen. Dadurch wird erreicht, daß das Werkzeug je nach Länge der vorgenannten Axialausnehmungen und Lage der Verriegelungskörper einen Freiheitsgrad von etwa 6 - 15 mm nach vorn hin hat, den das Schlagwerk zum Übergang in den Leerlauf braucht. Im übrigen sind die vorgenannten Mittel zur Drehmitnahme und zur axialen Verschiebbarkeit mit gleichzeitiger axialer Verriegelung des Werkzeuges einfach im Aufbau und bewährt und billig. Bestandteil dieser Anordnung kann ferner eine die Haltebüchse übergreifende Verriegelungs-

2820128

- 7 - 14.

hülse sein, mittels der die Verriegelungskörper radial innerhalb der Axialausnehmungen gehalten sind und die mittels Dreh- und/oder Schiebemotivierung in eine Freigabestellung überführbar ist, in der die Verriegelungskörper unter Freigabe des Werkzeuges radial außer Eingriff mit den Axialausnehmungen sind.

Bei der bekannten Handwerkzeugmaschine eingangs definierter Gattung sind der Schläger und der Antriebskolben koaxial und hintereinander innerhalb eines gehäusefesten Führungsrohres dicht und gleitend geführt. Das Führungsrohr ist von der Drehhülse konzentrisch umgeben. Eine weitere, vorteilhafte Ausführungsform sieht bei dieser Gestaltung vor, daß die Einheit aus Haltebüchse und Drehhülse im Axialbereich des unmittelbar oder über eine Sicherheitskupplung an der Drehhülse zum Antrieb angreifenden Zahnrades mittels eines Wälzlagerns, vorzugsweise Kugellagern, auf dem Führungsrohr gelagert ist und daß das Wälzrad auf der der Haltebüchse abgewandten Axialseite mittels eines axialen Dämpfungsringes, insbesondere eines O-Ringes, am Führungsrohr axial abgedichtet ist. Zwischen dem Wälzrad und dem Dämpfungsring kann auf dem Führungsrohr noch eine Scheibe angeordnet sein. Durch diese Gestaltung wird die Handhabung der Maschine weiter vereinfacht; denn es wird dadurch die im Betrieb wirksame Axialkraft, die über das Werkzeug und die Werkzeugaufnahme weiter geleitet wird, nicht unmittelbar auf das Gehäuse der Maschine geführt, sondern mittels des axialen Dämpfungsringes abgefangen und gedämpft. Es erfolgt also eine Schlagdämpfung. Die Handwerkzeugmaschine ist angenehmer zu handhaben und zu führen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, daß die Drehhülse auf dem Axialbereich zwischen dem Zahnrade und der Haltebüchse am Gehäuse axial mittels einer Dämpfungs vorrichtung abgestützt ist, die beim Herausziehen insbesondere eines Bohrers als eingestecktes Werkzeug, der z.B.

909847/0040

- 8 - 15 -

im Gestein festsitzt, wirksam wird. Weitere vorteilhafte Einzelheiten einer derartigen Dämpfungsvorrichtung gehen aus den Ansprüchen 13 und 14 hervor. Durch diese Dämpfungsvorrichtung wird diejenige Axialkraft, die beim Herausziehen eines in der Handwerkzeugmaschine gehaltenen Werkzeuges, z.B. Bohrers, aus dem Gestein auftritt, so abgefangen, daß sie nicht unmittelbar auf das Gehäuse und damit auf die Bedienungsperson weitergeleitet wird. Auch dadurch gestaltet sich die Handhabung der Handwerkzeugmaschine angenehmer und schwingungsfreier.

Es kann eine Sicherheitskupplung im Getriebe vorgesehen sein, die dem Zahnrad zum Antrieb der Drehhülse vorgeschaltet oder aber nachgeschaltet ist. Die Sicherheitskupplung, die dem Zahnrad zum Antrieb der Drehhülse vorgeschaltet ist, ist in weiteren Einzelheiten in Anspruch 17 gekennzeichnet. Eine andere Form der Sicherheitskupplung geht aus den Ansprüchen 18 - 21 hervor, wobei hier die Sicherheitskupplung dem Zahnrad zum Antrieb der Drehhülse nachgeschaltet ist. Bei dieser letztgenannten Ausgestaltung wird insbesondere der Vorteil erreicht, daß Teile dieser Sicherheitskupplung zugleich zur Dämpfung derjenigen Axialkraft mit herangezogen werden können, die beim Herausziehen eines in der Werkzeugaufnahme festen Werkzeuges z.B. aus dem Gestein auftreten. Dann nämlich wirkt die Kupplungsfeder zugleich als dämpfendes Element.

Zeichnung:

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen, teilweisen axialen Längsschnitt eines Bohrhammers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 einen schematischen axialen Längsschnitt eines Teiles eines Bohrhammers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Beschreibung der Erfindung:

Der in Fig. 1 gezeigte Bohrhammer hat ein angedeutetes Gehäuse 10, in dem ein elektrischer Antriebsmotor 11, der als Universalmotor gestaltet ist, ferner ein Getriebe 12 und ein Schlagwerk 13 angeordnet sind. Das Getriebe 12 und das Schlagwerk 13 entsprechen in der Ausbildung der Gestaltung gemäß DE-OS 24 49 191, auf die ausdrücklich Bezug genommen ist, so daß besondere Einzelheiten des Schlagwerkes 13 und des Getriebes 12 hier nicht erläutert werden müssen. Am hinteren Ende geht das Gehäuse 10 in einen angedeuteten Handgriff 14 über, in den ein mit einem Drücker 15 versehener Schalter eingebaut ist, über den der Antriebsmotor 11 in Betrieb gesetzt werden kann. Am vorderen, dem Handgriff 14 abgewandten Ende ist im Gehäuse 10 eine Werkzeugaufnahme 16 angeordnet, die später noch im Detail erläutert werden wird. Die Werkzeugaufnahme 16 dient zur Aufnahme eines angedeuteten Werkzeuges 17, z.B. eines Bohrers oder Meißels.

Die Werkzeugaufnahme 16 ist über eine Drehhülse 18 im Inneren des Gehäuses 10 über das Getriebe 12 rotatorisch antreibbar. Das Schlagwerk 13 wird ebenfalls vom Getriebe 12 angetrieben: Es weist einen axial hin und her beweglichen, undrehbar gehaltenen Antriebskolben 20 auf, der über ein Luftpölster 21 einen Schläger 22 beaufschlägt. Letzterer gibt seine Schlagenergie direkt an das Werkzeug 17 ab. Der Antriebskolben 20 und der Schläger 22 sind

koaxial und hintereinander innerhalb eines Führungsrohres

19 gehalten und darin dicht, jedoch gleitend, geführt.

Das Führungsrohr 19 ist drehfest im Gehäuse 10 gehalten.

Der Antriebsmotor 11 trägt auf der Motorwelle 23 ein Motorritzel 24, das in Eingriff mit einem Vorgelegezahnrad 25 steht. Letzteres ist fester Bestandteil einer Trommelhälfte 29a, die drehfest auf einer Vorgelegewelle 26 gehalten ist, die beidseitig mittels Kugellagern 27 und 28 im Gehäuse 10 drehbar gelagert ist. Die Vorgelegewelle 26 trägt ferner eine aufgeschrumpfte, zweite Trommelhälfte 29b mit einem Ringstück 29c. Beide Trommelhäften 29a und 29b verlaufen mit ihren zugekehrten Flächen quer, und zwar schräg zur Mittelachse der Vorgelegewelle 26 und bilden dazwischen eine Ringnut 30, in der ein Ring 32 drehbar gehalten ist, an dem ein zum Ring 32 radial ausgerichteter Mitnehmerbolzen 33 fest angeordnet ist. Letzterer greift mit Spiel in eine Querbohrung 34 ein, die innerhalb eines Drehbolzens 35 angeordnet ist. Der Drehbolzen greift in ein gabelartig ausgebildetes Ende des Antriebskolbens 20 ein, das auf der dem Schläger 22 abgewandten Seite liegt.

Zum Antrieb der Drehhülse 18 trägt letztere drehfest oder, wie gezeigt, einstückig damit ein Zahnrad 36. Auf der Vorgelegewelle 26 ist frei drehbar, jedoch axial unverschiebbar ein Vorgelegeritzel 37 gehalten, das mit dem Zahnrad 36 in Eingriff steht. Das Vorgelegeritzel 37 ist Bestandteil einer Sicherheitskupplung. Es weist auf der in Fig. 1 rechten Stirnseite axiale, zahnartige Kupplungsklauen 38 auf, die mit zugeordneten, axialen und ebenfalls zahnartigen Kupplungsklauen 39 eines axial benachbarten Kupplungsringes 40 in Eingriff stehen. Der Kupplungsring 40 ist undrehbar, jedoch axial verschiebbar auf der Vorgelegewelle 26 gehalten. Zur Drehmitnahme weist der Kupplungsring 40 mindestens zwei diametral gegenüberliegende Innenzähne 41, 42 oder Vielkeilprofil auf, welche in zugeordnete Längsnuten 43 bzw. 44 der Vorgelegewelle 26 zu Drehmitnahme eingreifen. Über eine axiale Druckfeder 45 ist der Kupplungsring 40 axial in Fig. 1 nach links an das

2820128

- 17 - 18.

Vorgelegeritzel 37 und so angedrückt, daß die Kupplungs-  
klauen 38 und 39 in Drehmitnahmeeingriff stehen. Die  
Druckfeder 45 stützt sich einerseits am Kupplungsring 40  
und mit ihrem in Fig. 1 rechten Ende an der Trommelhälfte 29b  
ab.

Die Werkzeugaufnahme 16 weist eine zylindrische Haltebüchse 46 mit  
einer axial durchgehenden Aufnahmebohrung 47 auf. Die  
Haltebüchse 46 ist einstückig mit der Drehhülse 18, ko-  
axial dazu und schließt sich unmittelbar an letztere an.  
Die Aufnahmebohrung 47 entspricht zumindest im wesentlichen  
dem Außendurchmesser des Schaftes des Werkzeuges 17 und  
dient zur unmittelbaren Aufnahme, Halterung und Führung  
des Werkzeuges 17 mit seinem Schaft. Zum Schläger 22  
hin mündet die Aufnahmebohrung 47 aus und bildet einen  
Durchtritt für das freie Ende des Schaftes des Werkzeuges  
17 zu dessen unmittelbarer Beaufschlagung mit der Schlag-  
energie des Schlägers 22. Im in Fig. 1 gezeigten Arbeits-  
zustand befindet sich der Schläger 22 soeben in seiner  
ganz zurückgeschobenen Stellung, aus der er heraus in  
Fig. 1 nach links vorgeschlagen wird.

Der Schläger 22 trägt an seinem der Haltebüchse 46 zuge-  
kehrten Ende einen mit dem übrigen Teil des Schlägers 22  
ein Stückigen, koaxialen Schlagbolzen 48 mit planer Stirn-  
fläche 49. Letztere dient als Schlagfläche und beaufschlagt  
unmittelbar die Stirnfläche 50 am freien Ende des Schaftes  
des Werkzeuges 17. Der Durchmesser des Schlagbolzens 48  
ist zumindest geringfügig kleiner als der Innendurchmesser  
der Aufnahmebohrung 47 in der Haltebüchse 46. Dadurch  
kann der Schläger 22 beim Schlag auf das Werkzeug 17 und  
bei einer Bewegung in Fig. 1 nach links hin mit seinem  
Schlagbolzen 48 in die Aufnahmebohrung 47 eintauchen und  
darin geführt werden.

909847/0040

2820128

~~- 12 - 19 -~~

Der Außendurchmesser der Haltebüchse 46 ist kleiner als derjenige der Drehhülse 18. Im Bereich des Überganges der Haltebüchse 46 in die Drehhülse 18 ist eine Radialstufe 51 gebildet. Im Inneren der Radialstufe 51 ist eine Fangvorrichtung für den Schläger 22 in seiner nicht gezeigten, ausgestoßenen Leerlaufstellung angeordnet. Die Fangvorrichtung weist einen O-Ring 52 auf, der z.B. zwischen dem Ende des Führungsrohres 19 und dem inneren Ringbund der Radialstufe 51 im Gehäuse gehalten ist. Am Schläger 22 ist in axialem Abstand von dessen Stirnfläche 49 eine radial überstehende Ringschulter 53 mit in Achsrichtung zu beiden Seiten hin radial abfallenden Schultern 54 und 55 vorgesehen. Der Durchmesser der Ringschulter 53 ist etwas größer als der Innendurchmesser des unverformten O-Ringes 52.

Die Haltebüchse 46 weist Mittel sowohl zur Drehmitnahme als auch zur axialen Verschiebbarkeit mit gleichzeitiger axialer Verriegelung des Werkzeuges 17 auf.

Die Mittel zur Drehmitnahme bestehen aus mindestens zwei in Umfangsrichtung in gleichen Winkelabständen voneinander angeordneten, inneren Zähnen, von denen nur ein Zahn 56 erkennbar ist. Jeder Zahn 56 greift in eine zugeordnete, zum Schaftende hin offene Längsrinne 57 ein, die im Schaft des Werkzeuges 17 eingearbeitet ist. Der Zahn 56 befindet sich etwa auf der Mitte der Haltebüchse 46 und steht in Radialrichtung von der Aufnahmebohrung 47 aus nach innen über. Er behindert das Eintauchen des Schlagbolzens 48 am Schläger 22 nicht.

Die Mittel zur axialen Verschiebbarkeit mit gleichzeitiger axialer Verriegelung des Werkzeuges 17 bestehen aus mindestens zwei in Umfangsrichtung in gleichen Winkelabständen voneinander in Radialbohrungen 58, 59 der Haltebüchse 46 radial beweglich gehaltenen Kugeln 60 bzw. 61,

909847/0040

2820128

- 13 - 20 -

die die Aufgabe von Verriegelungskörpern haben. Die Kugeln 60, 61 greifen in zugeordnete Längsnuten 62 bzw. 63 ein, die in den Schaft des Werkzeuges 17 eingearbeitet sind. Die Längsnuten 62, 63 besitzen an beiden axialen Enden radiale Anschlagflächen. Durch die beschriebene Gestaltung ist erreicht, daß das Werkzeug 17 je nach Länge der Längsnuten 62, 63 und Lage der darin eingreifenden Kugeln 60 bzw. 61 einen Verschiebeweg von etwa 6 - 15 mm nach vorn hat, den das Schlagwerk 13 zum Übergang in den Leerlauf braucht. Die Haltebüchse 46 ist von einer Verriegelungshülse 64 übergriffen, mittels der die Kugeln 60, 61 radial innerhalb der Längsnuten 62 bzw. 63 gehalten sind. Die Verriegelungshülse 64 weist z.B. eine innere Ringnut 65 auf, in die beim Verschieben der Verriegelungshülse 64 in Fig. 1 nach rechts hin die Kugeln 60 und 61 eingreifen können, wobei sie außer Eingriff mit den zugeordneten Längsnuten 62 und 63 gelangen und das Werkzeug 17 zur Herausnahme freigeben. Über eine Feder 66 ist die Verriegelungshülse 64 dauernd in der gezeigten, das Werkzeug 17 verriegelnden Stellung gehalten.

Die einstückige Einheit aus Haltebüchse 46 und Drehhülse 18 ist im Axialbereich des Zahnrades 36 mittels eines Wälzlagers 67 auf dem Führungsrohr 19 gelagert. Das Wälzrad 67 ist auf der der Haltebüchse 46 abgewandten Axialseite mittels eines O-Ringes 68 axial abgefedorfert. Der O-Ring 68 sitzt auf dem Führungsrohr 19 und ist axial an einem Ringbund des letzteren oder am Gehäuse abgestützt. Zwischen dem O-Ring 68 und dem Wälzrad 67 sitzt eine Scheibe 69. Die Axialkraft, welche im Betrieb vom Werkzeug 17 über die Kugeln 60, 61 auf das einstückige Teil mit Haltebüchse 46, Drehhülse 18 und Zahnrads 36 geleitet wird, wird somit über das Wälzrad 67, die Scheibe 69 und über den elastisch verformbaren O-Ring 68 an der gehäusefesten Stufe des Führungsrohrs 19 und somit am Gehäuse abgestützt. Somit ist eine Schlagdämpfung erreicht. Der Bohrhammer ist angenehmer zu handhaben.

909847/0040

2820128

- 14 - 21 -

Die Drehhülse 18 ist ferner auf dem Axialbereich zwischen dem Zahnrad 36 und der Haltebüchse 46 am Gehäuse 10 mittels einer weiteren Dämpfungsvorrichtung abgestützt, und zwar in Fig. 1 nach links hin. Diese Dämpfungsvorrichtung wird beim Herausziehen des als Bohrer ausgebildeten, eingesteckten Werkzeuges 17 z.B. aus Gestein, in dem der Bohrer festsitzt, wirksam und nimmt die dann wirksame Axialkraft auf. Diese Dämpfungsvorrichtung weist auf der dem Wälzlagern 67 abgewandten Seite des Zahnrades 36 einen elastisch verformbaren O-Ring 70 auf, der über eine Scheibe 71 an einer Gehäuseschulter 72 sich abstützen kann. Der O-Ring 70 mit Scheibe 71 sitzt auf der Drehhülse 18. In Fig. 1 nach rechts liegt der O-Ring 70 an einer axialen Ringfläche des Zahnrades 36 an. Wird der Bohrhammer mit eingestecktem Werkzeug 17 aus dem Gestein herausgezogen, so wird die dadurch wirksame Axialkraft über die Ringfläche des Zahnrades 36, den federelastischen O-Ring 70 und die Scheibe 71 auf die Gehäuseschulter 72 übertragen und federelastisch abgefangen und somit auch in dieser Richtung eine Dämpfung erreicht.

Die einstückige Einheit aus Haltebüchse 46 und Drehhülse 18 ist im axialen Arbeitsbereich des Schlägers 22, und zwar nahe der Radialstufe 51, mittels eines Nadellagers 73 außen gegenüber dem Gehäuse 10 gelagert.

Bei eingeschaltetem Antriebsmotor 11 treibt dieser über die Motorwelle 23 mit Motorritzel 24 und über das Vorgelegezahnrad 25 die Vorgelegewelle 26 an. Über die Druckfeder 45 ist der Kupplungsring 40 axial in Fig. 1 nach links gedrückt, und zwar so, daß seine Kupplungsklauen 39 mit den Kupplungsklauen 38 am Vorgelegeritzel 37 in Eingriff stehen. Der Kupplungsring 40 wird mit der Vorgelegewelle 26 über seine Innenzähne 41, 42, die in die zugeordneten Längsnuten 43 bzw. 44 eingreifen, mitgenommen und nimmt seinerseits das Vorgelegeritzel 37 in

909847/0040

Drehrichtung mit. Über das mit letzterem in Eingriff stehende Zahnrad 36 wird somit das einstückige, aus Drehhülse 18 und Haltebüchse 46 bestehende Bauteil rotatorisch angetrieben und mithin das eingesteckte Werkzeug 17.

Bei dieser Umlaufdrehung der Vorgelegewelle 26 taumelt der Ring 32 in der Ringnut 30, so daß über den Mitnehmerbolzen 33 der Antriebskolben 20 innerhalb des Führungsrohres 19 in Axialrichtung abwechselnd nach links und nach rechts verschoben wird. Dies hat über das Luftpolster 21 einen Schlagantrieb bei Axialverschiebung in Fig. 1 nach links auf den Schläger 22 zur Folge, der seinerseits dabei mit der Stirnfläche 49 des Schlagbolzens 48 gegen die zugewandte Stirnfläche 50 am Schaftende des Werkzeuges 17 schlägt, so daß auf dieses Axialschläge wirken. Das Werkzeug 17 wird in der in Fig. 1 gezeigten Stellung nach links herausgeschlagen, und zwar soweit, bis die in die Längsnuten 62, 63 eingreifenden Kugeln 60 bzw. 61 diese Axialverschiebung des Werkzeuges 17 dadurch stoppen, daß die radiale, in Fig. 1 rechte Anschlagfläche der Nuten 62, 63 an den Kugeln 60 bzw. 61 anschlägt. Somit werden bei der Handhabung des Bohrhammers, bei dem dieser mit dem Werkzeug 17 gegen eine Wand gedrückt wird, der rotatorischen Antriebsbewegung des Werkzeuges 17 überlagerte Axialschläge auf das Werkzeug 17 ausgeübt. Jedesmal, wenn der Schläger 22 mit seiner Ringschulter 53 in Axialrichtung den O-Ring 52 überfahren hat, der dabei in Radialrichtung etwas verformt wird, ist der O-Ring 52 bestrebt, in die hintere Schulter 55 einzugreifen und den Schläger 22 in der ausgestoßenen Leerlaufstellung zu halten. Durch den in Axialrichtung über das Werkzeug 17 beim Andrücken z.B. an eine Wand auf den Schläger 22 wirkenden Axialdruck wird der Schläger 22 jeweils aus dieser Fanglage befreit und in Fig. 1 axial nach rechts verschoben in diejenige Stellung, die gezeigt ist, so daß der Schläger 22 über das Luftpolster 21 immer wieder in Axialrichtung nach links wirkende Schläge und Beschleunigung erfährt.

- 16 - 23 -

Sollte das Werkzeug 17 im Gestein festfressen, dann spricht die Sicherheitskupplung an. Dabei wird der Kupplungsring 40 gegen die Wirkung der Druckfeder 45 in Fig. 1 nach rechts verschoben, so daß seine Kupplungsklauen 39 außer Eingriff mit den Kupplungsklauen 38 gelangen. Bei nach wie vor umlaufender Vorgelegewelle 26 ist dann der rotatorische Antrieb über die Drehhülse 18 und damit einstückige Haltebüchse 46 auf das Werkzeug 17 abgeschaltet, das Schlagwerk hingegen nach wie vor in Betrieb.

Die Axialkräfte, die bei der Handhabung, nämlich beim Andrücken des Bohrhammers mit Werkzeug 17 gegen eine Wand, vom Werkzeug 17 über die Kugeln 60, 61 auf die Haltebüchse 46 mit einstückiger Drehhülse 18 und das Zahnrad 36 wirken, werden beim gezeigten Ausführungsbeispiel über das Wälzlager 67, die Scheibe 69 und den O-Ring 68 an dem gehäusefesten Führungsrohr 19 oder einem anderen feststehenden Gehäuseteil abgestützt. Der O-Ring 68 verformt sich federelastisch. Dies hat eine Schlagdämpfung im Betrieb zur Folge und gestaltet die Handhabung des Bohrhammers für die Bedienungsperson angenehmer, nämlich schwingungsfreier.

Wird der Bohrhammer mit eingestecktem Werkzeug 17, z.B. Bohrer, aus dem Gestein herausgezogen, dann greift über die Kugeln 60, 61 an der Haltebüchse 46 mit einstückiger Drehhülse 18 und am Zahnrad 36 eine in Fig. 1 nach links gerichtete axiale Zugkraft an. Diese Axialkraft wird dadurch gedämpft, daß dabei das Zahnrad 36 mit seiner Ringfläche elastisch am O-Ring 70 gegenüber der Gehäuseschulter 72 abgestützt wird. Dadurch wird eine Schlagdämpfung auch in dieser Axialrichtung erreicht.

Durch die direkte Halterung und Verriegelung des Werkzeuges 17 in der Haltebüchse 46 und durch die einstückige Gestaltung der Haltebüchse 46 und Drehhülse 18 mit

2820128

- 17 - 24 -

darauf einstückigem Zahnrad 36 baut der Bohrhammer extrem kurz und leicht. Er benötigt einen wesentlich geringeren Aufwand und ist vor allem außerordentlich billig. Im übrigen ist der Wirkungsgrad der Schlagenergieübertragung durch den direkten Schlag des Schlägers 22 unmittelbar auf die Stirnfläche 50 des Werkzeuges 17 außerordentlich hoch. Irgendwelche zusätzlichen Übertragungsglieder, wie Bohrspindel oder Döpper, zur Übertragung der Schlagenergie vom Schläger 22 auf das Werkzeug 17, entfallen und bewirken die erläuterte, extrem gute Ausnutzung der erzeugten Schlagenergie.

Für das in Fig. 2 gezeigte, zweite Ausführungsbeispiel sind für die Teile, die im ersten Ausführungsbeispiel entsprechen, um 100 größere Bezugszeichen verwendet, so daß dadurch auf die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels in Fig. 1 zur Vermeidung von Wiederholungen Bezug genommen ist.

Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom ersten einmal durch eine andere Gestaltung der Sicherheitskupplung und zum anderen durch eine andere Ausbildung hinsichtlich der Aufnahme und Dämpfung der beim Herausziehen des Bohrhammers mit eingestecktem Werkzeug wirkenden Axialkraft.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel ist das Vorgelegeritzel 137 drehfest mit der Vorgelegewelle 126 verbunden. Das Zahnrad 136 ist an einer besonderen Kupplungshülse 180 befestigt. Die Kupplungshülse 180 ist auf der Drehhülse 118 dazu konzentrisch, relativ zu dieser jedoch drehbar und axial gegen die Wirkung einer axialen Kupplungsfeder 181 verschiebbar gehalten. Das Zahnrad 136 steht in Eingriff mit dem Vorgelegeritzel 137, so daß bei Antrieb der Vorgelegewelle 126 die Kupplungshülse 180 umlaufend anggetrieben ist. Die Drehhülse 118 selbst trägt kein Getriebezahnrad. Sie trägt an einem Radialbund 182 auf

909847/0040

der zur Haltebüchse 146 weisenden Seite axiale, zahnartige Kupplungsklauen 183. Letztere stehen in Eingriff mit zuordneten, axialen und zahnartigen Kupplungsklauen 184, die auf einer axial benachbarten Schulter 185 der Kupplungshülse 180 angebracht sind. Mit ihrem in Fig. 2 rechten Ende ist die Kupplungsfeder 181 an einem Bund 186 der Kupplungshülse 180 abgestützt. Mit ihrem der Haltebüchse 146 zugewandten, anderen Ende ist die Kupplungsfeder 181 axial an einem Stützring 187 abgestützt, der auf der Drehhülse 118 sitzt und zugleich Teil einer später noch erläuterten Dämpfungseinrichtung ist. Der Sützring 187 ist auf der Drehhülse 118 axial verschiebbar gehalten, und zwar in Fig. 2 nach rechts hin. Mittels eines in eine Ringnut der Drehhülse 118 eingesetzten Bundringes 188, z.B. eines Seegerringes, ist der Stützring 187 axial unter Begrenzung des Verschiebeweges und Abstützung der Kupplungsfeder 181 auf der Drehhülse 118 angeschlagen. Wie gezeigt, stützt sich der Stützring 187 axial am Bundring 188 ab, so daß eine weitere Axialverschiebung in Fig. 2 nach links über den Bundring 188 hinaus unmöglich ist, sondern nur eine Verschiebung des Stützringes 187 gegen die Wirkung der Kupplungsfeder 181 in Fig. 2 nach rechts hin. Auf seiner zur Haltebüchse 146 weisenden Axialseite trägt der Stützring 187 einen Gleitring 189, der im Normalbetrieb in Abstand von einer gehäuseseitigen Anschlagschulter 190 steht. Im Betrieb des Bohrhammers bei eingescktem Werkzeug 117 und dann, wenn der Bohrhammer mit dem Werkzeug 117 z.B. aus dem Gestein herausgezogen wird, wird die am Werkzeug 117 wirksame axiale Zugkraft über die Kugeln 160, 161 auf die Haltebüchse 146 und die damit einstückige Drehhülse 118 geleitet und von dort über den Radialbund 182, die in Eingriff befindlichen Kupplungsklauen 183, 184 und über den Bund 186 von der Kupplungsfeder 181 aufgenommen. Dabei stützt sich der Sützring 187 mit seinem Gleitring 189 an der gehäuseseitigen Anschlagschulter 190 axial in Fig. 2 nach links hin ab, wobei die Kupplungsfeder 181 als Dämpfungsfeder die

- 19-26.

2820128

Axialkraft dämpfend aufnimmt. Dabei wird der Bundring 188 zumindest kurzzeitig entlastet, weil er zusammen mit der Drehhülse 118 relativ zum Stützring 187 in Fig. 2 nach links verschoben wird.

Die Drehhülse 118 ist hier mittels eines inneren Nadel-lagers 173 auf dem Führungsrohr 119 gelagert. Alle übri-gen Teile entsprechen denjenigen des ersten Ausführungs-beispiels gemäß Fig. 1.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel wird bei angetriebener Vorgelegewelle 126 das damit drehfeste Vorgelgeritzel 137 angetrieben. Dieses steht in Eingriff mit dem Zahnrad 136, das drehfest auf der Kupplungshülse 180 sitzt. Es wird somit die Kupplungshülse 180 angetrieben. Bei in Eingriff befindlichen Kupplungsklauen 183 und 184 erfolgt über letztere der Drehantrieb der Drehhülse 118 und damit einstückigen Haltebüchse 146. Spricht die Sicherheits-kupplung an, dann gelangen die Kupplungsklauen 184 der Kupplungshülse 180 axial außer Eingriff mit den Kupp-lungsklauen 183 am Radialbund 182 der Drehhülse 118, so daß letztere vom Antrieb abgekoppelt ist. Die Kupp-lungshülse 180 wird dabei axial in Fig. 2 nach links gegen die Wirkung der Kupplungsfeder 181 verschoben. Sie verbleibt mit dem Zahnrad 136 in Eingriff mit dem Vorgelegeritzel 137, dreht sich nun aber auf der Dreh-hülse 118 relativ zu dieser. Der rotatorische Antrieb für das Werkzeug 117 ist abgeschaltet, das Schlagwerk hingegen nach wie vor in Betrieb.

-.-.-.-.-.-.-.-.-

909847/0040

-27-  
Leerseite

**Robert Bosch GmbH, Stuttgart**  
**Handwerkzeugmaschine**

Antrag um 8.5.1978

4674 / 1

-29-

2820128

**Nummer:**

Int. Cl. 2;

#### Anmeldetag:

## **Offenlegungs-**

23 20 123

B 25 D 17/08

9 Mai 1978

22 November 1979

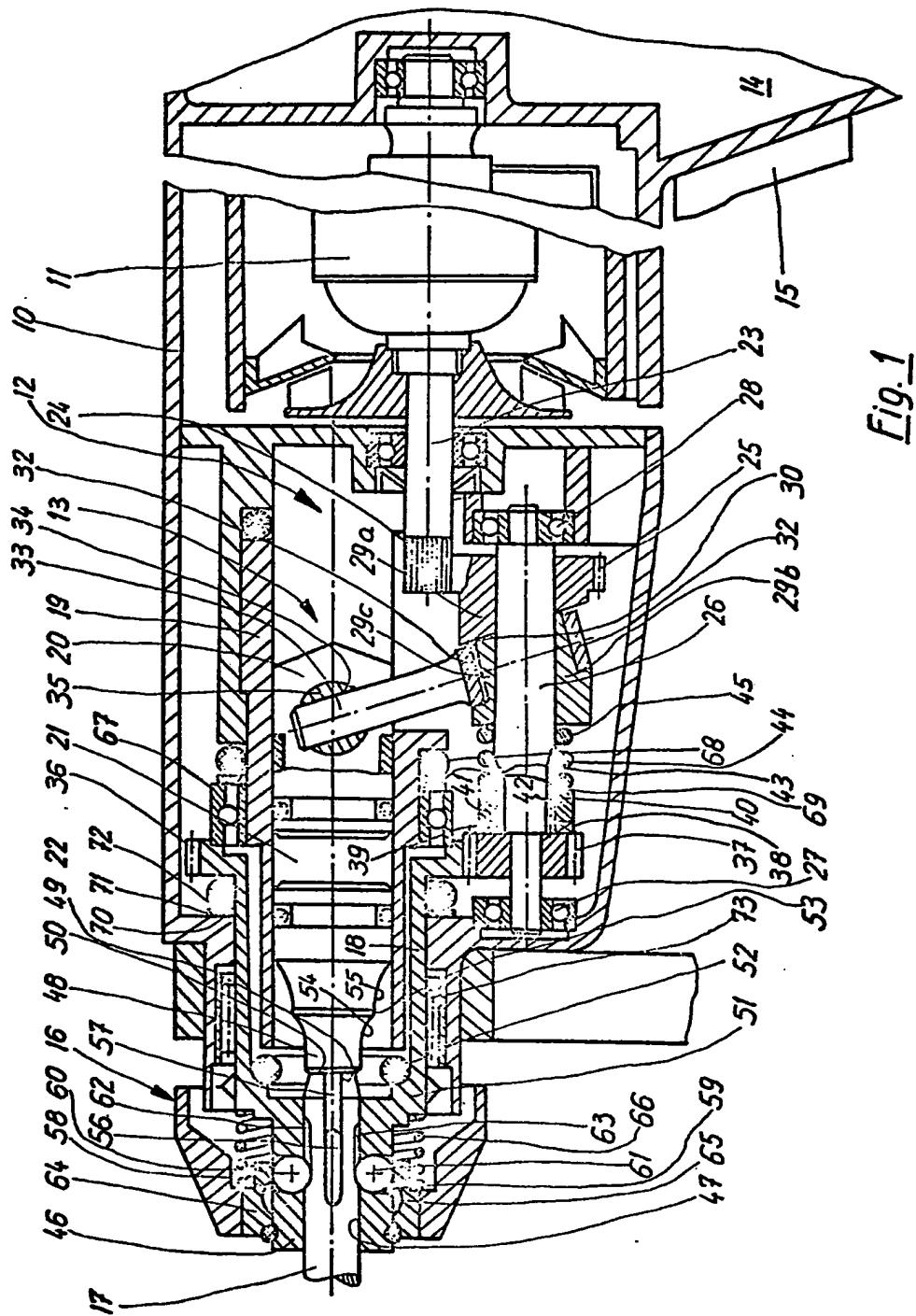


Fig. 1

909847/0040

-28-

2820128

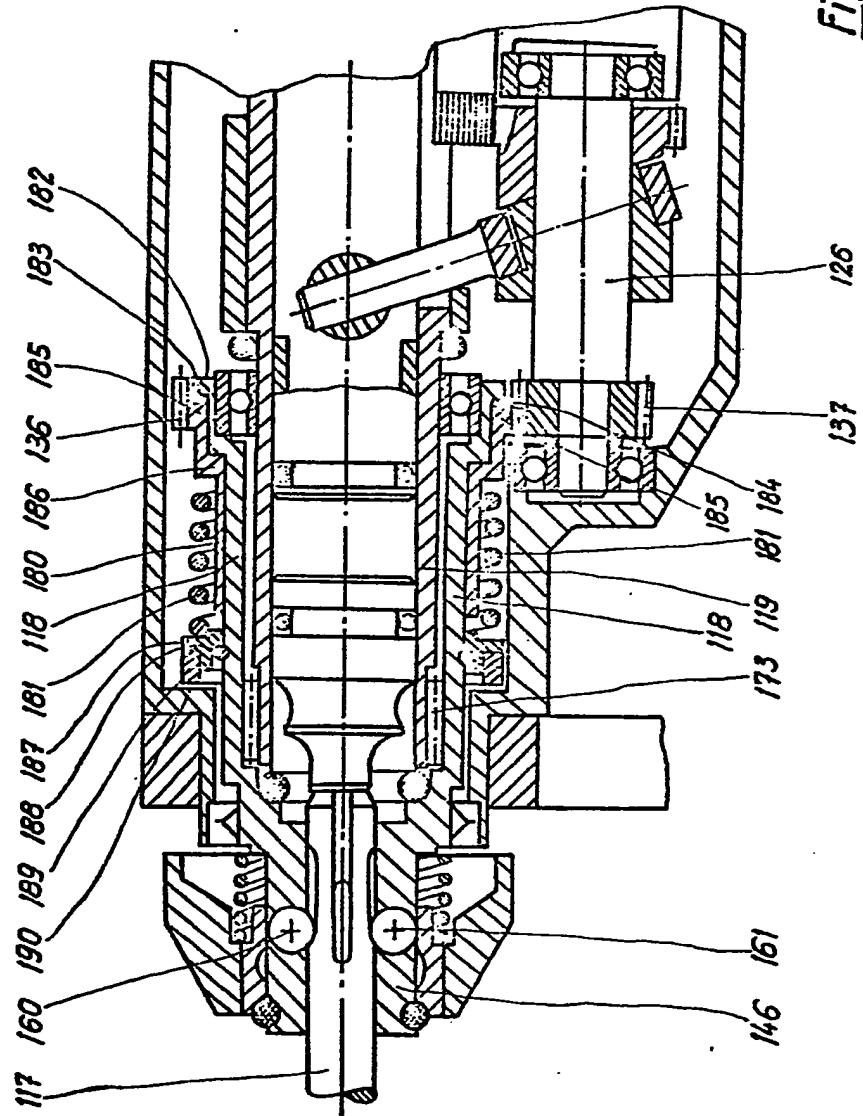


Fig. 2

909847/0040